

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

25  
4**(54) PHOTORESIST COATING DEVICE**

(11) 63-301520 (A) (43) 8.12.1988 (19) JP

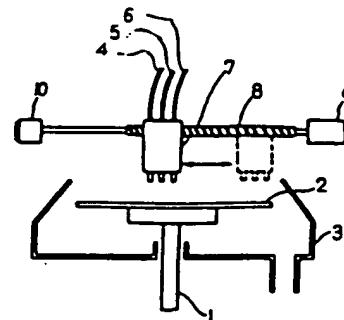
(21) Appl. No. 62-136747 (22) 30.5.1987

(71) NEC CORP (72) KENJI KAWAI

(51) Int. Cl. H01L21/30,B05C11/08,G03F7 16

**PURPOSE:** To reduce the consumption of the photoresist by a method wherein multiple photoresist dripping nozzles, a mechanism aligning the discharging positions of respective nozzles with the turning center of a wafer and another mechanism arbitrarily shifting the discharging positions of respective nozzles from the turning center in the peripheral direction.

**CONSTITUTION:** The title device coating photoresist on a semiconductor wafer by centrifugal force exerted by turning the semiconductor wafer 2 is provided with multiple photoresist dripping nozzles 4~6, a mechanism aligning the discharging positions of respective nozzles 4~6 with the turning center of the wafer 2 and another mechanism arbitrarily shifting the discharging positions of the respective nozzles 4~6 from the turning center in the peripheral direction. Consequently, multiple kinds of photoresists can be automatically changed over to one another so that, after setting the discharging positions of the nozzles corresponding to the photoresist to be dripped accurately to the turning center of the wafer, the consumption of the photoresist in case of forming a photoresist coated film on the wafer 2 may be notably reduced by turning the wafer 2 and dripping the photoresist while shifting the nozzles 4~6 in the peripheral direction.



1: spin chuck, 3: processing cup, 7: nozzle block, 8: feeding screw, 9: motor, 10: encoder

## ⑪ 公開特許公報(A)

昭63-301520

⑫ Int. Cl.

H 01 L 21/30  
B 05 C 11/08  
G 03 F 7/16

識別記号

3 6 1

庁内整理番号

C-7376-5F  
6804-4F  
A-6906-2H

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 フォトレジスト塗布装置

⑮ 特 願 昭62-136747

⑯ 出 願 昭62(1987)5月30日

⑰ 発 明 者 河 合 研 至 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 菅 野 中

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

フォトレジスト塗布装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 半導体ウェハーを回転させ、遠心力の作用により、該ウェハー上にフォトレジストを塗布する装置において、複数のフォトレジスト滴下用ノズルと、各ノズルの吐出位置をウェハーの回転中心に位置決めを行う機構と、上記各ノズルの吐出位置をウェハーの回転中心から外周方向へ任意に移動させる機構とを有することを特徴とするフォトレジスト塗布装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体製造工程に関し、特にフォトリソグラフィにおける、半導体基板すなわち半導体ウェハー表面へのフォトレジスト塗布処理に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、この種のフォトレジスト塗布装置は第3

図に示す様に固定式の滴下ノズル4、5、6よりフォトレジストをスピンチャック1上に真空吸着された半導体ウェハー2の表面に滴下し、これを処理カップ3内で回転塗布するものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のフォトレジスト塗布装置はウェハー上に滴下されたフォトレジストを、回転により生じる遠心力によりウェハー表面全体に広げる方式のため、複数の固定式ノズルを備えた装置においてはウェハーの回転中心に対して偏心してフォトレジストが滴下されることになり、ウェハーの回転中心にフォトレジストを滴下した場合と比べると、この分余計にフォトレジストを滴下させないと均一な塗布膜の形成が困難となる。

また、固定式ノズルによる滴下方式では滴下位置からウェハーの最外周までフォトレジストを広げなければならないために、ウェハーの大口径化に伴ないフォトレジストの使用量はますます増大してしまう。

以上の理由から従来技術ではフォトレジストの

使用量を削減することが非常に困難であった。

本発明の目的は前記問題点を解消したフォトレジスト塗布装置を提供することにある。

#### 〔発明の従来技術に対する相違点〕

上述した従来のフォトレジスト塗布装置に対し、本発明は複数のフォトレジスト滴下用ノズルと各ノズルの吐出位置をウェハの回転中心に高精度に位置決めを行う機構と、上記各ノズルの吐出位置をウェハの回転中心から外周方向へ任意に移動させる機構とを有することにより、多種類のフォトレジストを自動的に切り換えることができ、滴下すべきフォトレジストに対応したノズルの吐出位置を正確にウェハの回転中心にセットした後、ウェハを回転させ、ノズルを外周方向に移動させながらフォトレジストを滴下することにより、ウェハ上にフォトレジスト塗布膜を形成させる際のフォトレジストの使用量を大幅に削減できるという独創的内容を有する。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は半導体ウェハを回転させ、遠心力の

中心にセットすることができる。ウェハ2をスピンドルチャック1で処理カップ3内を回転させ、ノズル4、5、6を外周方向に移動させながらフォトレジストを滴下することによりウェハ2上にフォトレジスト塗布膜を形成させる。

#### 〔実施例2〕

第2図は本発明の第2の実施例の概略図である。3本のフォトレジスト滴下用のノズル4、5、6はアーム11にセットされている。アーム11は支点11aのまわりにパルスモータ14により駆動され回転されるようになっている。パルスモータ14の制御により所定のノズルをウェハの回転中心にセットし、さらに外周方向に移動させることができる。

フォトレジストの滴下、ノズル移動、ウェハの回転の方法については実施例1と同様である。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、複数のノズルを設置しても滴下時においてはフォトレジストを正確にウェハの回転中心に滴下することが

作用により、該ウェハ上にフォトレジストを塗布する装置において、複数のフォトレジスト滴下用ノズルと、各ノズルの吐出位置をウェハの回転中心に位置決めを行う機構と、上記各ノズルの吐出位置をウェハの回転中心から外周方向へ任意に移動させる機構とを有することを特徴とするフォトレジスト塗布装置である。

#### 〔実施例〕

次に、本発明について図面を参照して説明する。(実施例1)

第1図は本発明の第1の実施例の概略図である。3本のフォトレジスト滴下用のノズル4、5、6はノズルブロック7にセットされており、3本のノズル4、5、6はノズルブロック7ごと送りネジ8によって半径方向に移動可能となっている。送りネジ8はモータ9により駆動され、かつノズルの高精度な位置検出を行うエンコーダ10を備えている。

上記機構によりフォトレジストを滴下すべきノズル4、5、6を正確に半導体ウェハ2の回転

できるため、偏心して滴下することによるフォトレジスト使用量の増加を防ぐことができる。さらにウェハを回転させながらフォトレジストの滴下位置をウェハの外周方向に移動させていくことにより、従来技術では滴下位置からウェハの最外周まで遠心力によりフォトレジストを広げるに十分な滴下量を必要とするのに対し、本発明によればウェハが1回転する間にノズルが移動する距離をうめるに十分なフォトレジストの滴下量ですますことができるため、従来技術に比べフォトレジストの使用量を大幅に削減できるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

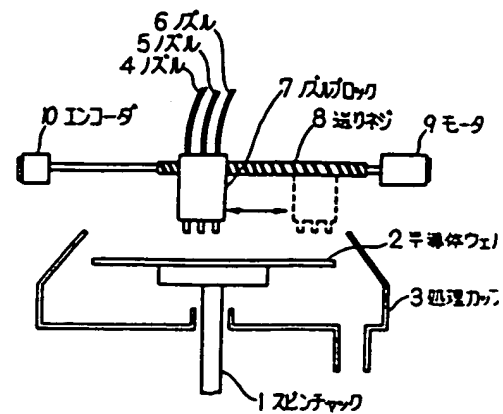
第1図は本発明の第1の実施例を示す概略図、第2図は本発明の第2の実施例を示す概略図、第3図は従来のフォトレジスト塗布装置の概略図である。

- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1…スピンドルチャック | 2…半導体ウェハ  |
| 3…処理カップ     | 4、5、6…ノズル |
| 7…ノズルブロック   | 8…送りネジ    |

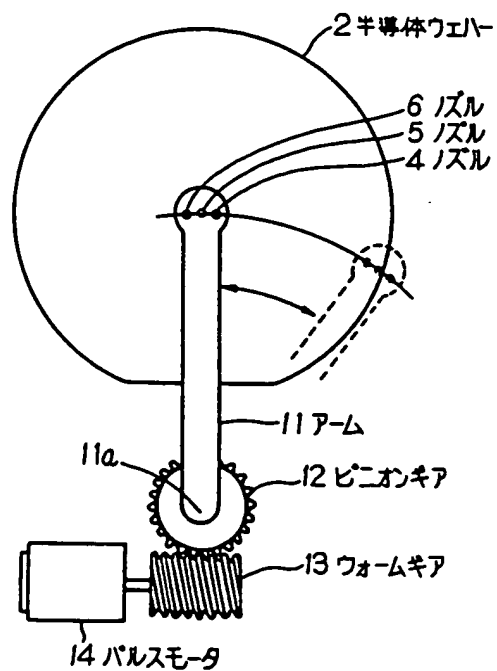
- |           |           |
|-----------|-----------|
| 9…モータ     | 10…エンコーダ  |
| 11…アーム    | 12…ピニオンギア |
| 13…ウォームギア | 14…パルスモータ |

特許出願人 日本電気株式会社

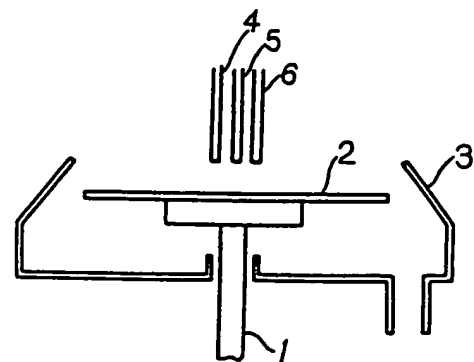
代理人 弁理士 菅野 中



第1図



第2図



第3図

Japanese Kokai Patent Application No. Sho 63[1988]-301520

---

Translated from Japanese by the Ralph McElroy Co., Custom Division  
P.O. Box 4828, Austin, Texas 78765 USA

Code: 1984-65385

Ref.: SILL 2-375

JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL

KOKAI PATENT APPLICATION NO. SHO 63[1988]-301520

Int. Cl.<sup>4</sup>: H 01 L 21/30  
B 05 C 11/08  
G 03 F 7/16

Sequence Nos. for Office Use: C-7376-5F  
6804-4F  
A-6906-2H

Application No.: Sho 62[1987]-136747

Application Date: May 30, 1987

Publication Date: December 8, 1988

No. of Inventions: 1 (Total of 3 pages)

Examination Request: Not requested

## PHOTORESIST COATING DEVICE

Inventor: Kenji Kawai  
NEC Corporation  
5-33-1 Shiba  
Minato-ku, Tokyo

Applicant: NEC Corporation  
5-33-1 Shiba  
Minato-ku, Tokyo

Agent:

Naka Sugano,  
patent attorney

[There are no amendments to this patent.]

Claim

1. Photoresist coating device wherein a semiconductor wafer is turned and the photoresist is coated on said wafer by means of centrifugal force, characterized by the fact that it comprises more than one photoresist dripping nozzle, a mechanism to align the discharging position of each nozzle with the turning center of the wafer, and a mechanism to arbitrarily move the aforementioned discharging position of each nozzle in the peripheral direction from the turning center of the wafer.

Detailed explanation of the invention

Industrial application field

The present invention pertains to a semiconductor manufacturing process. In particular, it pertains to a process involving photoresist coating onto a semiconductor substrate, that is, the surface of a semiconductor wafer, in photolithography.

Prior art

Conventionally, this type of photoresist coating device is constituted as illustrated in Figure 3: The photoresist is



dripped from fixed-type dripping nozzles (4), (5), and (6) onto the surface of a semiconductor wafer (2) that is vacuum suctioned on a spin chuck (1), which is then spin coated in a processing cup (3).

Problems to be solved by the invention

The aforementioned conventional photoresist coating device is a system wherein the photoresist that is dripped onto a wafer is spread onto the entire surface of the wafer by means of centrifugal force generated by spinning. Thus, with regard to device equipped with more than one fixed type of nozzle, the photoresist would be dripped, being decentered in relation to the turning center of the wafer. Compared to the case wherein the photoresist is dripped onto the turning center of the wafer, more photoresist needs to be dripped to form a uniformly coated film.

Also, in a dripping system by means of fixed nozzles, the quantity of photoresist used is further increased along with the larger caliber of wafers because the photoresist needs to be spread from the dripping position to the outermost periphery of the wafer.

For the aforementioned reasons, it was very difficult to reduce the quantity of photoresist used in the prior art.

The objective of the present invention is to offer a photoresist coating device that eliminates the aforementioned problem.

## Difference between the invention and the prior art

Unlike the aforementioned conventional photoresist coating device, the present invention comprises more than one photoresist dripping nozzle, a mechanism that aligns the discharging position of each nozzle at a high accuracy with the turning center of the wafer, and a mechanism to arbitrarily move the aforementioned discharging position of each nozzle from the turning center of the wafer toward the peripheral direction. Thus, multiple kinds of photoresists can be automatically changed over. After setting the discharging position of the nozzle that corresponds to the photoresist to be dripped accurately onto the turning center of the wafer, the wafer is turned, and the photoresist is dripped while the nozzle is moved toward the peripheral direction. In this manner, the quantity of photoresist used when a photoresist coat film is formed on a wafer can be significantly reduced. The invention has the aforementioned unique content.

## Means to solve the problems

The present invention is a photoresist coating device wherein a semiconductor wafer is turned and a photoresist is coated on said wafer by means of centrifugal force, characterized by the fact that it comprises more than one photoresist dripping nozzle, a mechanism to align the discharging position of each nozzle with the turning center of the wafer, and a mechanism to arbitrarily move the aforementioned discharging position of each nozzle in the peripheral direction from the turning center of the wafer.

set to the turning center of the wafer by means of the control of the pulse motor (14), and can further be moved in the peripheral direction.

The methods of dripping photoresist, moving nozzles, and turning the wafer are the same as those in Application Example 1.

#### Effect of the invention

As explained above, according to the present invention, even if more than one nozzle is installed, the photoresist can be accurately dripped onto the turning center of the wafer when it is dripped. Therefore, an increase in the quantity of photoresist used due to decentered dripping can be prevented. Furthermore, by moving the dripping position of photoresist in the peripheral direction of the wafer while turning said wafer, unlike the prior art wherein a certain dripping quantity was needed, which is enough to spread photoresist from the dripping position to the outermost periphery of the wafer by means of centrifugal force, only a dripping quantity of photoresist, that is enough to fill the distance that the nozzle moves while the wafer turns once is needed according to the present invention. Therefore, there is the effect that the quantity of photoresist used can be significantly reduced compared to the prior art.

#### Brief description of the figures

Figure 1 is a schematic diagram that illustrates the first application example of the present invention. Figure 2 is a schematic diagram that illustrates the second application example

of the present invention. Figure 3 is a schematic diagram of a conventional photoresist coating device.

- 1            Spin chuck
- 2            Semiconductor wafer
- 3            Processing cup
- 4,5,6       Nozzles
- 7            Nozzle block
- 8            Feed screw
- 9            Motor
- 10          Encoder
- 11          Arm
- 12          Pinion gear
- 13          Worm gear
- 14          Pulse motor

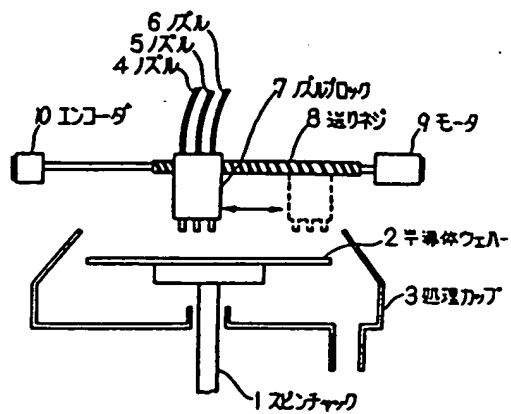


Figure 1

Key: 1	Spin chuck
2	Semiconductor wafer
3	Processing cup
4,5,6	Nozzles
7	Nozzle block
8	Feed screw
9	Motor
10	Encoder

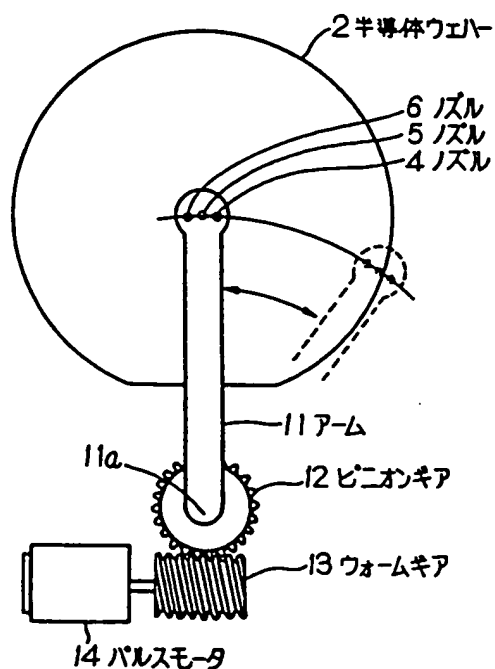


Figure 2

Key: 2	Semiconductor wafer
4,5,6	Nozzles
11	Arm
12	Pinion gear

- 13 Worm gear
- 14 Pulse motor

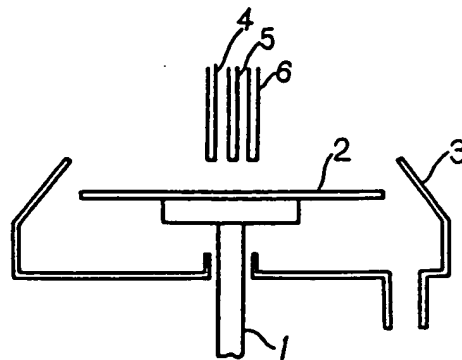


Figure 3